

PAT-NO: JP404085645A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04085645 A
TITLE: DATA TRANSMISSION SPEED SWITCHING SYSTEM

PUBN-DATE: March 18, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|-------------------|---------|
| KASADA, TOSHIYUKI | |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|-----------------|---------|
| FUJITSU LTD N/A | |

APPL-NO: JP02202251
APPL-DATE: July 30, 1990

INT-CL (IPC): G06F013/12

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent generating of the state of buffer full or buffer empty during data transmission by switching and controlling the data transmission speed with a channel device so as to be within the prescribed range based on the amount of data of the data buffer by command unit.

CONSTITUTION: A data transmission speed switching means 18 is provided to switch the data transmission speed with an upper channel device to plural steps. At the time of the data transmission from the upper channel device 10 to an external storage device 14, as the amount of buffer data is increased, the transmission speed is switched to a low-speed side. At the time of data transmission from the external storage device 14 to the upper channel device 10, as the amount of the data buffer is increased, the transmission speed is switched to a high-speed side. Thus, the fluctuation of the amount of buffer data during transmission is restrained within the prescribed range, and the interruption of the transmission caused by the buffer full or the buffer empty is prevented.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

THIS PAGE IS BLANK

⑫ 公開特許公報(A) 平4-85645

⑤ Int. Cl.⁵

G 06 F 13/12

識別記号

3 3 0 C

庁内整理番号

7230-5B

⑬ 公開 平成4年(1992)3月18日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑭ 発明の名称 データ転送速度切替方式

⑰ 特 願 平2-202251

⑱ 出 願 平2(1990)7月30日

⑲ 発 明 者 笠 田 利 行 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 株式会社富士通
プログラム技研内

⑳ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁理士 竹 内 進 外1名

明細書

1. 発明の名称

データ転送速度切替方式

2. 特許請求の範囲

(1) 上位チャネル装置(10)からの転送データを圧縮してデータバッファ(16)に格納した後に外部記憶装置(14)に転送し、一方、外部記憶装置(14)からの転送データを前記データバッファ(16)に格納した後に伸長して前記上位チャネル装置(10)に転送するデータ転送制御装置に於いて、

前記上位チャネル装置(10)との間のデータ転送速度を複数段階に切替えるデータ転送速度切替手段(18)と；

上位チャネル装置(10)から外部記憶装置(14)へのデータ転送の際にはバッファデータ量が多くなるほど低速側の転送速度に切替え、外部記憶装置(14)から上位チャネル装置(10)へのデータ転送の際にはバッファデータ量が多くなるほど高速側の

転送速度に切替える制御手段(18)と；

を設けたことを特徴とするデータ転送速度切替方式。

(2) 前記制御手段(18)は、データバッファ量に応じてデータ転送速度を低速、中速度、高速の3段階に切替えることを特徴とする請求項1記載データ転送速度切替方式。

3. 発明の詳細な説明

【概要】

ホストチャネル装置からの転送データを圧縮してデータバッファに格納した後に磁気テープ記憶装置等の外部記憶装置に転送し、一方、外部記憶装置からの転送データはデータバッファに格納した後に伸長してホストチャネル装置に転送するデータ転送制御装置の転送速度切替方式に関し、

バッファ容量を増加せずに連続データ転送を継続することを目的とし、

上位チャネル装置から外部記憶装置へのデータ

転送の際にはバッファデータ量が多くなるほど低速側の転送速度に切替え、逆に外部記憶装置から上位チャネル装置へのデータ転送の際にはバッファデータ量が多くなるほど高速側の転送速度に切替え、転送中のバッファデータ量の変動を所定範囲に抑えてバッファフル又はバッファエンブティによる転送中断を回避するように構成する。

【産業上の利用分野】

本発明は、ホスト側チャネル装置と磁気テープ装置等の外部記憶装置との間のデータ転送につき、ホスト側からの転送データを圧縮した後にデータバッファを介して転送し、また外部記憶装置からの転送データはデータバッファに格納した後に伸長して転送する場合のデータ転送速度切替方式に関する。

ホスト側チャネル装置と磁気テープ装置に設けた磁気テープ制御装置によるデータ転送にあっては、チャネル装置からの転送データ（ライトデータ）は所定の信号形式に圧縮した後にデータバッ

ファを介して転送し、一方、磁気テープ装置からの転送データ（リードデータ）はバッファで受けた後に伸長してチャネル装置側に転送している。

しかし、データを圧縮又は伸長した後に転送することから、受信データ量と送信データ量との間に差を生じ、この差を吸収するためにデータバッファを設けているが、圧縮及び伸長によるデータ量はその内容により変化するため、転送中にバッファ・フル或いはバッファ・エンブティを生じ、データ転送が中断や磁気テープ装置でのストリーミング・ストップ（連続処理の停止）を起こす。この問題はバッファ容量の増加で対応できるが、容量を増加するとエラー発生時のリカバリ処理のために使用するホストのメモリ領域の増加を招き、従って、データバッファの容量を増加させずに連続転送できる方式が望まれる。

【従来の技術】

従来、第5図に示すホスト側のチャネル装置10と外部記憶装置としての磁気テープ装置14の

間に設けられた磁気テープ制御装置100によるデータ転送制御にあっては、チャネル装置10からのコマンドを受けたコマンド制御部30による制御のもとに、チャネル装置10から磁気テープ装置14に対するライトデータについては磁気テープ制御装置100内のデータ転送制御部32に続いて設けたデータ圧縮伸長回路22で所定の信号形式に圧縮した後にデータバッファ16を介して転送している。また磁気テープ装置14からのリードデータについては、一旦、磁気テープ制御装置100のデータバッファ16に格納した後にデータ圧縮伸長回路22で伸長し、データ転送制御部32によりチャネル装置10に転送している。

このようなデータの圧縮或いは伸長を伴うデータ転送にあっては、例えばライトデータの圧縮転送では、受信データ量に対し圧縮により送信データ量が低減し、またリードデータの伸長転送では、受信データ量に対し伸長により送信データ量が増加し、この送受信データ量の差を吸収できるように磁気テープ制御装置100内にデータバッファ

16を設け、データ転送を中断しないようにしている。

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、圧縮或いは伸長による受信データ量と送信データ量との差が大きくなると、データバッファ16では吸収し切れずにバッファ・フル或いはバッファ・エンブティ状態が発生し、チャネル装置10とのデータ転送の一時中断や磁気テープ装置14のストリーミング・ストップを起こし、データ転送に時間がかかってしまう。

この問題を解決するためにはデータバッファ16を大容量化すればよいが、データ書込時のエラー発生に対するリカバリ処理に問題を生ずる。即ち、ホスト側には書込エラー発生時のリカバリ処理のためデータバッファ容量分のメモリ領域を確保してデータバッファ16内の未書込みデータを該メモリ領域へ吸い上げ、エラー発生時のリカバリ処理で再度データ転送できるようにしている。このためデータバッファの大容量化に伴ってホス

ト側のリカバリ用メモリ領域が増大し、リカバリ処理にも時間がかかる問題があった。本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたもので、バッファ容量を増加せずに連続データ転送を継続できるデータ転送速度切替方式を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

第1図は本発明の原理説明図である。

まず本発明は、上位チャネル装置10からの転送データを圧縮してデータバッファ16に格納した後に外部記憶装置14、例えば磁気テープ装置に転送し、一方、外部記憶装置14からの転送データをデータバッファ16に格納した後に伸長して上位チャネル装置10に転送するデータ転送制御装置を対象としたデータ転送速度切替方式を対象とする。

即ち、本発明のデータ転送速度切替方式にあっては、上位チャネル装置10との間のデータ転送速度を複数段階に切替えるデータ転送速度切替手

段18と、上位チャネル装置10から外部記憶装置14へのデータ転送の際にはバッファデータ量が多くなるほど低速側の転送速度に切替え、外部記憶装置14から上位チャネル装置10へのデータ転送の際にはバッファデータ量が多くなるほど高速側の転送速度に切替える制御手段18とを設けたことを特徴とする。

例えば制御手段18は、データバッファ量に応じてデータ転送速度を低速、中速度、高速の3段階に切替える。

【作用】

このような構成を備えた本発明のデータ転送速度切替方式によれば、コマンド単位にデータバッファのデータ量に基づいてチャネル装置との間のデータ転送速度を所定の範囲内に収まるように切替制御し、データバッファの容量を増加することなく、データ転送の途中でバッファフル或いはバッファ・エンプティ状態を発生せず、チャネル装置とのデータ転送の中断させたり磁気テープ装置

のストリーミング・ストップさせることを確実に防止できる。

【実施例】

第2図は本発明の一実施例を示した実施例構成図である。

第2図において、10はホスト側のチャネル装置、14は外部記憶装置としての磁気テープ装置であり、チャネル装置10と磁気テープ装置14との間には両者間でデータを転送するためのデータ転送制御装置として磁気テープ制御装置100を設けている。

磁気テープ制御装置100にはデータ転送速度切替部18が設けられ、この実施例にあっては、チャネル装置10との間のデータ転送速度を1.5 MB/Sとする低速のデータ転送制御部34-1、チャネル装置10との間のデータ転送速度を3.0 MB/Sとする中速のデータ転送制御部34-2及びチャネル装置10との間のデータ転送速度を4.5 MB/Sとする高速のデータ転送制

御部34-3の3つを設けており、これらデータ転送制御部34-1～34-3はデータ転送速度切替回路36により切替選択される。データ転送速度切替回路36に続いてはデータ圧縮伸長回路22が設けられ、チャネル装置10から磁気テープ装置14に対するライトデータを所定の信号形式に圧縮し、逆に磁気テープ装置14からチャネル装置10に対するリードデータを伸長する。データ圧縮伸長回路22に続いてはデータバッファ16が設けられ、データバッファ16と磁気テープ装置14との間でライトデータまたはリードデータのやり取りを行うようにしている。これら磁気テープ制御装置100に設けられたデータ転送系の各回路はコマンド制御部20による制御を受ける。コマンド制御部20に対してはチャネル装置10より適宜のアクセスコマンドが与えられ、このアクセスコマンドを解釈して磁気テープ装置14に制御信号を出力する。また、コマンド制御部20はライトデータの転送時にはデータ圧縮伸長回路22にデータ圧縮動作を指示し、一方、リ

ードデータ転送時にはデータ伸長動作を指示する。

更にコマンド制御部20はデータバッファ16のデータ量に応じてチャネル装置10との間のデータ転送速度を切替制御する制御手段としての機能を有する。

この実施例にあっては、第3図(a)に示すように、データバッファ16にローレベルとアップレベルの2つのデータ量の閾値レベルを設定しており、データバッファ16に格納された斜線部で示すデータ量とローレベル及びアップレベルを比較し、データ量がローレベル及びアップレベルに達したか否かを示すローレベル検出信号及びアップレベル検出信号をコマンド制御部20に与えている。

このように、データバッファ16に設定したローレベル及びアップレベルに対しコマンド制御部20は第3図(b)に示すデータ転送速度の切替えを行う。

即ち、チャネル装置10からのデータを圧縮して磁気テープ装置14に転送するライト時にあつ

ては、データバッファ16のデータ量がローレベル未満であれば最も高い4.5MB/Sの転送速度に切替え、ローレベル以上でアップレベル未満のときは中間の3.0MB/Sのデータ転送速度に切替え、更にアップレベル以上では最も遅い1.5MB/Sのデータ転送速度に切替える。

これに対し磁気テープ装置14からのリードデータを伸長してチャネル装置10に転送するリード時にあっては、ローレベル未満のときは最も遅い1.5MB/Sのデータ転送速度とし、ローレベル以上でアップレベル未満のときには中間の3.0MB/Sのデータ転送速度とし、更にアップレベル以上となったときには最も速い4.5MB/Sのデータ転送速度に切替える。

この第3図に示したデータバッファ16のデータ量と転送速度の対応関係は、第4図に示す転送速度切替フローをコマンド制御部20が実行することにより実現される。

次に、第2図の実施例の動作を説明する。

今、チャネル装置10より磁気テープ制御装置

100のコマンド制御部20にライトコマンドが発行されたとすると、コマンド制御部20はコマンド解析によりライト動作のための制御信号を磁気テープ装置14に出力し、同時にデータ圧縮伸長回路20をデータ圧縮動作状態とする。データバッファ16がエンプティとなっている転送開始時にあっては、コマンド制御部20はデータ転送速度切替回路36に例えばデータ転送速度3.0MB/Sへの切替えを指令し、データ転送制御部34-2を使用したライトデータの転送を開始する。チャネル装置10からデータ転送制御部34-2に3.0MB/Sの速度で転送されたライトデータはデータ転送速度切替回路36を介してデータ圧縮伸長回路22で圧縮され、データバッファ16に順次格納される。コマンド制御部20はデータバッファ16に対するデータ格納量が例えばローレベルに達したか否かを監視しており、データ量がローレベルに達すると磁気テープ装置14に対するデータバッファ16からのライトデータの転送を開始する。

このようなライトデータの転送中に、例えばデータバッファ16からの送り出しデータ量に対しデータ圧縮伸長回路22による圧縮データの格納量が多くなった場合には、データバッファ16内のデータ量が徐々に増加し、アップレベルを超えるようになる。データバッファ16のデータ量がアップレベルを超えると、コマンド制御部20はデータ転送速度切替回路36に、より低速のデータ転送速度1.5MB/Sへの切替えを指示し、データ転送制御部34-1が選択され、チャネル装置10からのデータ転送速度はそれまでの3.0MB/Sから半分の1.5MB/Sに低下する。このため、データ圧縮伸長回路22からデータバッファ16に入力するデータ量が減少し、アップレベルを超えたデータ量は徐々に減少してアップレベルとローレベルの間に収まるようになる。

逆にデータバッファ16からの転送データ量に対しデータ圧縮伸長回路22からのデータ量が少なくなった場合には、データバッファ16内のデータ量は徐々に減少し、ローレベルを下回るよ

うになる。データ量がローレベルを下回るとコマンド制御部20は、それ以上のデータ量の減少を防ぐためにデータ転送速度切替回路36に対し、より高速のデータ転送速度4.5MB/Sへの切替を指示し、データ転送制御部34-3が有効となって、減少したデータ量はローレベルとアップレベルの間に回復するようになる。

このようなコマンド制御部20によるデータバッファ16のデータ量に基づいたチャンネル装置10との間のデータ転送速度の切替は、コマンド単位にデータバッファ16のデータ量に基づいて転送速度を切替えるようにする。

このため、ライトデータの転送時にあっては、データバッファ16のデータ量はローレベルとアップレベルの間に収まり、データ転送中にバッファ・フルとなってチャンネル装置10からのデータ転送が中断したり、バッファ・エンブティとなって磁気テープ装置14がストリーミング・ストップを起こしてしまうことを確実に防止できる。

一方、リード時にあっては、ライト時とは逆に

データバッファ16のデータ量が多くなる程、チャンネル装置10に対するデータ転送速度をより高い速度に切替える。即ち、データ転送速度が中間の3.0MB/Sの状態ではデータバッファ16のデータ量が減少してローレベル未満となったときには1.5MB/Sのデータ転送速度をもつデータ転送制御部14-1に切替えてデータバッファ16のデータ量の減少を抑える。逆に、データバッファ16のデータ量が増加してアップレベルを越えた場合には3.0MB/Sから、より高いデータ転送速度4.5MB/Sに切替え、データバッファ16のデータ量の増加を抑え込む。このため、リード時にあってもデータバッファ16のデータ量はローレベルとアップレベルの範囲に収められ、データバッファ16のバッファ・フルあるいはバッファ・エンブティの発生を防止し、チャンネル装置10との間のデータ転送の中断あるいは磁気テープ装置14のストリーミング・ストップを防止できる。

尚、上記の実施例はチャンネル装置10との間の

データ転送速度を低速、中速、高速の3段階に切替える場合を例にとるものであったが必要に応じて2段階あるいは4段階以上の適宜の切替段数としてもよい。勿論、3段階とした上記の実施例における転送速度の数値は一例を示したもので、これに限定されるものではない。

〔発明の効果〕

以上説明してきたように本発明によれば、データバッファの容量を増加させることなく、データバッファのデータ量に応じたデータ転送速度の切替で、データ転送中のバッファ・フルあるいはバッファ・エンブティによるデータ転送の中断あるいは外部記憶装置として磁気テープ装置を使用した際のストリーミング・ストップの発生を未然に防止でき、データ転送効率を向上することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理説明図；

第2図は本発明の実施例構成図；

第3図は本発明のバッファデータ量と転送速度の対応図；

第4図は本発明の転送速度切替フロー図；

第5図は従来方式の構成図である。

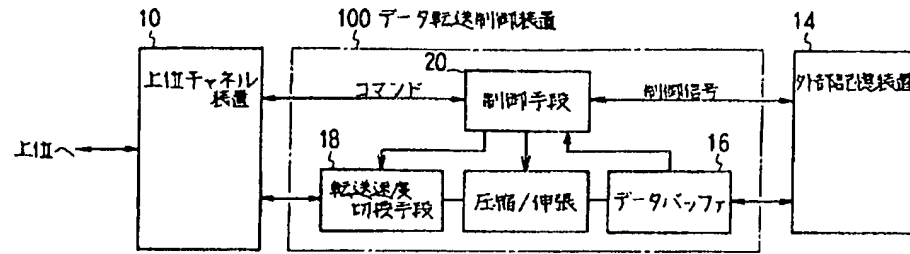
图中、

- 10：上位チャンネル装置（チャンネル装置）
- 14：外部記憶装置（磁気テープ装置）
- 16：データバッファ
- 18：転送速度切替手段
- 20：制御手段（コマンド制御部）
- 22：データ圧縮伸長回路
- 34-1～34-3：データ転送制御部
- 36：データ転送速度切替回路

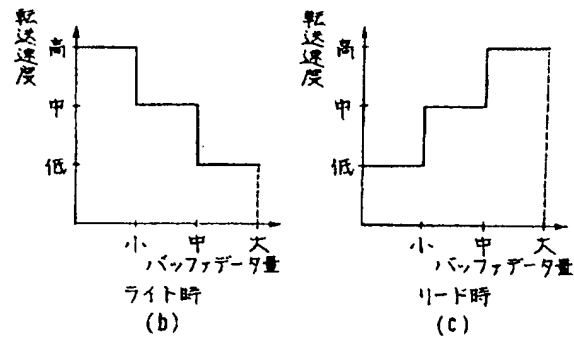
特許出願人 富士通株式会社

代理人 弁理士 竹内 進

代理人 弁理士 宮内 佐一郎

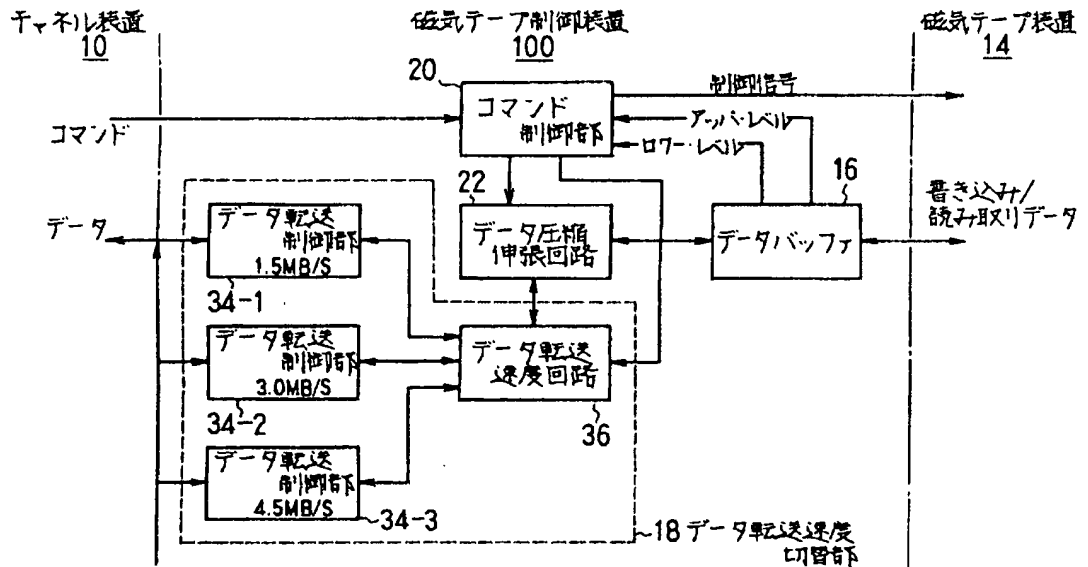


構成
(a)



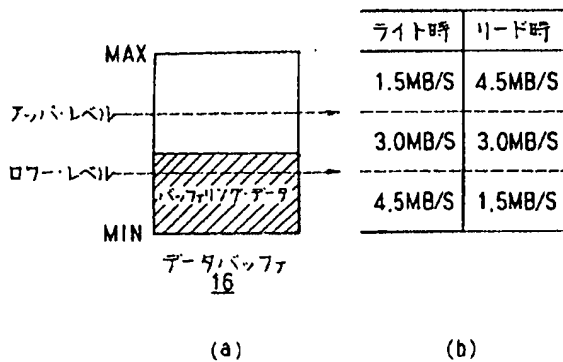
本発明の原理説明図

第 1 図



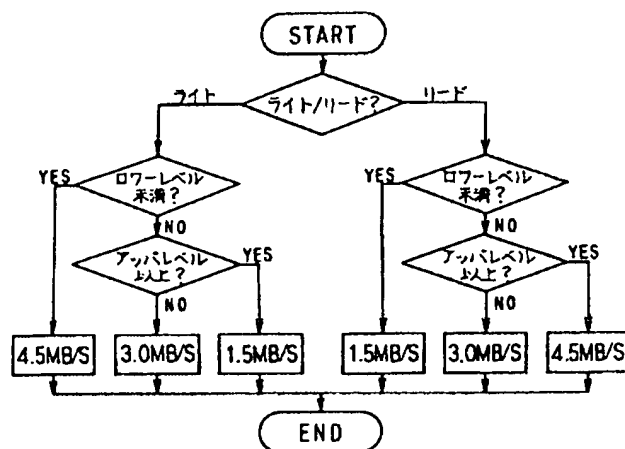
本発明の実施例構成図

第 2 図



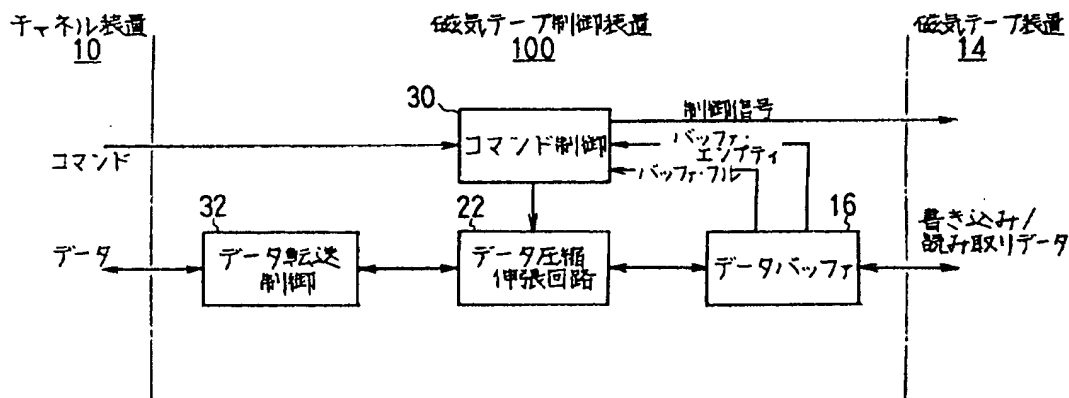
本発明のバッファデータ量と転送速度の対応説明図

第 3 図



本発明の転送速度切替フロー図

第 4 図



従来方式の構成図

第 5 図